

PAT-NO: JP411267950A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11267950 A

TITLE: SQUARE-SHAPE PUNCHING DEVICE

PUBN-DATE: October 5, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AKIYAMA, HITOSHI	N/A
KIKUCHI, NOBUYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKAI UNIV	N/A

APPL-NO: JP10072925

APPL-DATE: March 20, 1998

INT-CL (IPC): B23Q027/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To machine square-shaped punches in a good order in a work and to reduce a size and a cost by rotating a cutting bite arranged at a Reuleaux triangular rotary body in a Reuleaux triangle.

SOLUTION: This device comprises a Reuleaux triangular rotary body 1; and cutting bites 2, 2, and 2 arranged at least in one spot of the apexes 1a, 1a, and 1a of the Reuleaux triangular rotary body 1. Further, a square hole 4 one side of which is the overall width of the Reuleau triangular rotary body 1 is formed. A fixed body 3 at which the Reuleux triangle rotary body 1 is rotatable and a flexible rotary shaft 8 to one end of which is coupled to the approximate center of gravity position of the Reuleaux triangular rotary body 1 are contained in the square hole 4. Further, a drivably arranged motor 20 to which the other end of the flexible rotary shaft 8 is coupled is provided.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-267950

(43)公開日 平成11年(1999)10月5日

(51)Int.Cl.\*

識別記号

F I  
B 23 Q 27/00

C

B 23 Q 27/00

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-72925

(22)出願日 平成10年(1998)3月20日

(71)出願人 000125369

学校法人東海大学

東京都渋谷区富ヶ谷2丁目28番4号

(72)発明者 秋山 仁

東京都渋谷区富ヶ谷2丁目28番4号 学校  
法人東海大学内

(72)発明者 菊地 宜行

東京都渋谷区富ヶ谷2丁目28番4号 学校  
法人東海大学内

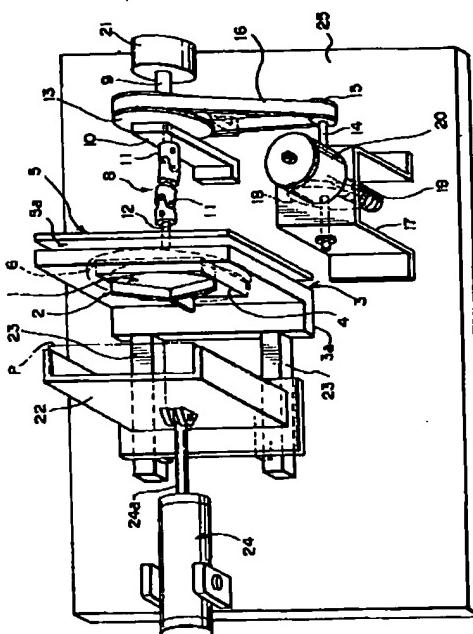
(74)代理人 弁理士 岩堀 邦男

(54)【発明の名称】 正方形状穴あけ加工装置

(57)【要約】

【課題】 ルーローの三角形なるルーロー三角形回転体に設けた切削用バイトを回転することで、被加工物に正方形形状の穴あけが整然と加工でき、且つ小型化で安価に提供すること。

【解決手段】 ルーロー三角形回転体1と、該ルーロー三角形回転体1の各頂点1a, 1a, 1a箇所の少なくとも一箇所に設けた切削用バイト2, 2, 2とからなること。さらに、前記ルーロー三角形回転体1のさしわたり幅を一辺とする正方形穴4を形成し、該正方形穴4内を前記ルーロー三角形回転体1が回転可能な固定体3と、前記ルーロー三角形回転体1の略重心G位置に一端を連結した可挠性回転軸8とを加えること。さらに、該可挠性回転軸8の他端を連結して駆動可能に設けたモータ20を備えていること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ルーロー三角形回転体と、該ルーロー三角形回転体の各頂点箇所から回転前方をえぐるように形成した切削用バイトと、前記ルーロー三角形回転体のさしわたり幅を一辺とする正方形穴を形成し、該正方形穴内を前記ルーロー三角形回転体が回転可能な固定体と、前記ルーロー三角形回転体の略重心位置に一端を連結した可撓性回転軸と、該可撓性回転軸の他端を連結して駆動可能に設けたモータとからなることを特徴とする正方形状穴明け加工装置。

【請求項2】 ルーロー三角形回転体と、該ルーロー三角形回転体の各頂点箇所の少なくとも一箇所に設けた切削用バイトと、前記ルーロー三角形回転体のさしわたり幅を一辺とする正方形穴を形成し、該正方形穴内を前記ルーロー三角形回転体が回転可能な固定体と、前記ルーロー三角形回転体の略重心位置に一端を連結した可撓性回転軸と、該可撓性回転軸の他端を連結して駆動可能に設けたモータとからなることを特徴とする正方形状穴明け加工装置。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記正方形穴は貫通させ、前記固定体の後方に適宜の間隔を有して形成したガイド板と、前記ルーロー三角形回転体の後部側に固着したガイド回転板と、該ガイド回転板は固定体の後部側と前記ガイド板との間を滑動可能にしたことを探徴する正方形状穴明け加工装置。

【請求項4】 請求項1又は2において、前記切削用バイトの前面に対して、近接又は離間可能に構成した被加工物載置用の載置台とからなることを特徴とする正方形状穴明け加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ルーローの三角形なるルーロー三角形回転体に設けた切削用バイトを回転することで、被加工物に正方形状の穴明けが整然と加工でき、且つ小型化で安価に提供できる正方形状穴明け加工装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、ルーローの三角形を応用して正方形状の穴を穿設することが行われていたが、この場合の回転は、特に、ルーローの三角形なるドリルを非回転状で上下左右に僅かにぶれ可能に設け、この周囲の枠（被加工物付き）を適宜回転させて、正方形状穴明けを行うものであった。特に、この種の装置では、ドリルである切断刃は回転しないように設けられ、この被加工物自身が回転しながら、該被加工物に正方形状穴が穿設されるものであった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記のような構成では、そのルーローの三角形としてのドリルに対して被加工物を固定することができず、ドリルを非回転

状で上下左右に僅かにぶれ可能にするのに、米国特許第1241175号、同第1241176号、同第1241177号としてオルダム難手に関係するような装置があつたりしており、さらに、被加工物を回転させる装置が大型化し、且つ回転させる装置が複雑化し、これによって価格が高価となる等の欠点もあり、小型化で且つ安価なる装置の開発も求められていた。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 そこで、発明者は、上記課題を解決すべく、鋭意、研究を重ねた結果、本発明を、ルーロー三角形回転体と、該ルーロー三角形回転体の各頂点箇所の少なくとも一箇所に設けた切削用バイトと、前記ルーロー三角形回転体のさしわたり幅を一辺とする正方形穴を形成し、該正方形穴内を前記ルーロー三角形回転体が回転可能な固定体と、前記ルーロー三角形回転体の略重心位置に一端を連結した可撓性回転軸と、該可撓性回転軸の他端を連結して駆動可能に設けたモータとからなる正方形状穴明け加工装置等としたことにより、ルーローの三角形なるルーロー三角形回転体に設けた切削用バイトを回転することで、被加工物に正方形の穴明けが整然と加工でき、且つ小型化で安価に提供でき、前記課題を解決したものである。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明すると、図1乃至図3等に示すように、主に、ルーロー三角形回転体1と、該ルーロー三角形回転体1の各頂点1a箇所に設けた切削用バイト2と、前記ルーロー三角形回転体1のさしわたり幅を一辺とする正方形穴4を形成した固定体3と、前記ルーロー三角形回転体1の略重心位置に一端を連結した可撓性回転軸8と、該可撓性回転軸8の他端を連結して駆動可能に設けたモータ20等とから構成されている。

【0006】 具体的には、図2乃至図4に示すように、前記ルーロー三角形回転体1は、正三角形の3つの頂点1a, 1a, 1aから正三角形の一辺を半径とする円弧部1b, 1b, 1bを、対辺の外側にそれぞれ形成した所定の厚さを有した回転体であり、これは数学上でのルーローの三角形を肉厚に形成したものである。このルーロー三角形回転体1には、各頂点1a, 1a, 1a箇所に、切削用バイト2が固着されている。該切削用バイト2の先端が、前記頂点1a, 1a, 1a箇所と一致するように形成されている。さらに、切削用バイト2の断面は、L型をなし〔図4（A）及び（B）参照〕、該L型の一片の取付部2aが前記ルーロー三角形回転体1の表面側にビス又はボルト等の固着具にて固着され、前記L型の他片が刃部2bとして形成されている。材質的には、一般には超硬材が使用され、且つ焼き入れ加工されている。通常は、前記切削用バイト2の先端位置を前記頂点1aとし、その後部側が前記ルーロー三角形回転体

る。

【0007】前記固定体3には、正方形穴4が形成されている。該正方形穴4の正方形の一辺は、前記ルーロー三角形回転体1のさわわたし幅、即ち、ルーロー三角形回転体1の正三角形の一辺の長さと同等に形成されている。実際には、正方形穴4内をルーロー三角形回転体1が回転し、その各頂点1a及び円弧部1bが前記正方形穴4の内壁を摺動するため、ミリ又はミクロン単位で僅かに大きく形成されている。前記固定体3の底部3aは、平板状のベース25上にボルト等にて固定されている。

【0008】前記固定体3の裏面側には、図1及び2に示すように、所定の間隔5aを有したガイド板5が設けられている。この間隔5a内には、前記正方形穴4の対角線の長さと同等又はこれよりも大きな直径のガイド回転板6が挿入され、該ガイド回転板6は、前記ルーロー三角形回転体1の裏面に固定され、該ルーロー三角形回転体1が前記正方形穴4内を回転する際には、同時にガイド回転板6が、間隔5a内を摺動且つ回転可能に構成され、前記ガイド回転板6の回転を介してルーロー三角形回転体1が整然とした回転が可能となる。また、必要に応じて、その間隔5a箇所には、ポール等のころがり体7が設けられてガイド回転板6を最小の摩擦係数にて回転させる構成とすることもある。

【0009】前記ルーロー三角形回転体1の重心G位置又は該重心G位置と同位置となるガイド回転板6には、前記可撓性回転軸8の一端が固定され、該可撓性回転軸8の他端は、前記ベース25上に固定された軸受部10に回転可能に設けたブーリ軸9に固定されている。このように可撓性回転軸8を使用して偏芯駆動させるのは、前記ルーロー三角形回転体1が、固定体3の正方形穴4内を回転すると、そのルーロー三角形回転体1の重心G位置は、変形円運動をなすためである。具体的には、ルーロー三角形回転体1の各頂点1a及び切削バイト2の先端箇所は、略正方形状に回転し、このときルーロー三角形回転体1の重心G位置は、変形円運動をなすように回転するために可撓性回転軸8が使用される。

【0010】前記可撓性回転軸8は、2個連続させた自在維手11、11で構成することもあり、この場合の自在維手11、11の一端は前記ブーリ軸9に、他端はルーロー三角形回転体1の重心G位置又は該重心G位置と同位置となるガイド回転板6に設けた軸片12にそれぞれ固定することもある。前記ブーリ軸9には、従動ブーリ13が固定され、前記ブーリ軸9に対して適宜の間隔を有して平行をなした原動ブーリ15が固定され、該原動ブーリ15と前記従動ブーリ13との間には、無端ベルト16が巻き掛けされている。

【0011】前記原動ブーリ15が固定された原動軸14は、前記ベース25上に固定された軸受部17に軸支されている。前記原動軸14の他端には、ウォームホイ

ル18が固定され、該ウォームホイール18に噛合するウォーム19がモータ20の駆動軸20aに固定されている。前記軸受部17は、前記ウォームホイール18の両側に突出した原動軸14を左右側で軸支するように構成され、さらに、前記軸受部10も前記従動ブーリ13の両側に突出したブーリ軸9を左右側で軸支するように構成されている。また、該ブーリ軸9の自在維手11を設けない側の端には、はずみ車21が必要に応じて固定されている。

【0012】前記ルーロー三角形回転体1の表側の切削用バイト2箇所の前面側には、被加工物Pの載置台22がベース25上に設けられたガイドレール23上を摺動可能に設けられている。また、前記載置台22の後部側のベース25上には、油圧又は空圧等の液圧シリンダ24が設けられている。該液圧シリンダ24のシリンダロッド24aの先端が前記載置台22の後部端に連結され、該シリンダロッド24aの往復動にて載置台22が前後動するように構成されている。

【0013】その切削加工の作業では、モータ20を駆動させると、ウォーム19、ウォームホイール18、原動軸14、原動ブーリ15、無端ベルト16、従動ブーリ13、ブーリ軸9、自在維手11、軸片12を介して切削用バイト2付きのルーロー三角形回転体1が、前記固定体3の正方形穴4内を回転する。一方、載置台22に載置固定された被加工物Pは前記液圧シリンダ24のシリンダロッド24aにて前記切削用バイト2側に徐々に近づき、該切削用バイト2にて被加工物Pに正方形の穴明け作業が行われる。また、前記モータ20については、工作機械とした場合には、交流電源のモータを使用するが、教材用装置の場合には、直流の電池等を使用する場合が多い。

【0014】この正方形状穴明けの原理としては、ルーロー三角形回転体1の各頂点1aから円弧部1bに下した垂線の足は、何れも、そのルーロー三角形回転体1内の正三角形の一辺の長さと一致するためである。ただ、各頂点1a箇所が、正方形穴4の隅角部箇所に近づくと、例えば、図6(A)から図7(A)のように、①の切削用バイト2の先は、前記正方形穴4の水平穴壁より外れ、正方形穴4の上下の壁間は、図7(A)の②の切削用バイト2の先(下端)から鉛直に上げた円弧部1bの箇所となり、これによって、①の切削用バイト2の先是前記正方形穴4の水平穴壁に影響されずに、円弧状に切削加工される。このようなことが連続することで、正方形穴明け加工であって且つその隅角部箇所が円弧として形成された正方形状穴明け加工がなされる。

【0015】実際の正方形状穴明けについて詳述する。まず、図5(A)の位置からルーロー三角形回転体1の回転が開始するものとし、このとき、図5(B)のように、被加工物P(裏面側から見た想像図)には重心Gのみが位置する。そして、切削用バイト2付きのルーロー

三角形回転体1を、前記固定体3の正方形穴4内を図5(A)において時計方向に適宜の角度(約30度)回転させると、そのルーロー三角形回転体1の各頂点1aの動きは、その正方形穴4内壁に沿って、直線運動をなし、これによって、①及び③の切削用バイト2では、それぞれ三角形状の穴部が形成され、且つこの切削用バイト2の先が、前記図5(A)の②の切削用バイト2位置から円弧状に形成され、三カ所の切削部は、図6(B)のようになる。そして、さらに右回転(約数度)させると、今度は、図7(A)の①の切削用バイト2の先が、前記図6(A)の①の切削用バイト2位置から円弧状に形成され、同時に②及び③の切削用バイト2では、それぞれ三角形状の穴部が追加されたようになり、三カ所の切削部は、図7(B)のようになる。

【0016】さらに切削用バイト2付きのルーロー三角形回転体1を右回転(約数度)させると、今度は、図8(A)の①の切削用バイト2の先が、前記図6(A)の①の切削用バイト2位置から円弧状に形成されて、この円弧形成が終了状態となり、同時に②及び③の切削用バイト2では、それぞれ三角形状の穴部が追加されたようになり、三カ所の切削部は、図8(B)のようになる。そして、ルーロー三角形回転体1を右回転(約数度)させると、今度は、図9(A)の①及び②の切削用バイト2の先は直線的に移動し、それぞれ三角形状の穴部が追加されたようになり、同時に前記図9(A)の③の切削用バイト2の先は、前記図8(A)の③の切削用バイト2位置から円弧状に形成され、三カ所の切削部は、図9(B)のようになる。そして、さらに切削用バイト2付きのルーロー三角形回転体1を右回転(約十数度)させると、今度は、図10(A)の③の切削用バイト2の先が、前記図9(A)の③の切削用バイト2位置から円弧状に形成されて、この円弧形成が終了状態となり、同時に①及び②の切削用バイト2では、それぞれ三角形状の穴部が追加されたようになり、三カ所の切削部は、図10(B)のようになる。

【0017】そして、ルーロー三角形回転体1を右回転(約数度)させると、今度は、図11(A)の①及び③の切削用バイト2の先は直線的に移動し、それぞれ三角形状の穴部が追加されたようになり、同時に前記図11(A)の②の切削用バイト2の先は、前記図10(A)の②の切削用バイト2位置から円弧状に形成され、三カ所の切削部は、図11(B)のようになる。さらに、切削用バイト2付きのルーロー三角形回転体1を右回転(約十数度)させると、今度は、図12(A)の③の切削用バイト2の先が、前記団9(A)の②の切削用バイト2位置から円弧状に形成されて、この円弧形成が終了状態となり、同時に①及び③の切削用バイト2では、それぞれ三角形状の穴部が追加されたようになり、三カ所の切削部は、図10(B)のようになる。このように、図5(A)から図12(A)に示すように、ルーロー三

角形回転体1は約120度時計方向に回転したのみで、切削用バイト2が3箇所存在していることで、略正方形状の穴が形成される。略正方形で、略としたのは、正方形穴4の隅角部箇所では、円弧(4分の1円)となるためである。このように、ルーロー三角形回転体1の各頂点1aの動きが略正方形の軌跡となるため、前記ルーロー三角形回転体1の各頂点1a箇所に固着した切削用バイト2の刃部2bにて、前記被加工物Pに対して略正方形状の穴明け加工作業ができる。前述のようにルーロー三角形回転体1が時計方向に約120度回転したとき、重心G位置は、反時計方向に約360度回転軌跡を描く。また、第1の実施の形態では、切削用バイト2は3箇所等分に設けたが、能率は低下するが、1個又は2個でも、3個のときと同様な正方形状穴明け加工ができる。

【0018】また、第2の実施の形態においては、図13に示すように、前記ルーロー三角形回転体1と切削用バイト2とが一体形成されたものである。具体的には、ルーロー三角形回転体1の各頂点1a, 1a, 1a箇所から回転前方をえぐるように形成した切削用バイト2, 2, 2が一体形成されている。他の構成は、前述の第1の実施の形態における構成と同一であり、符号も同一であるため、その説明を省略する。その加工作業についても前述の第1の実施の形態と同一である。

#### 【0019】

【発明の効果】請求項1の発明は、ルーロー三角形回転体1と、該ルーロー三角形回転体1の各頂点1a, 1a, 1a箇所から回転前方をえぐるように形成した切削用バイト2, 2, 2と、前記ルーロー三角形回転体1のさしわたし幅を一辺とする正方形穴4を形成し、該正方形穴4内を前記ルーロー三角形回転体1が回転可能な固定体3と、前記ルーロー三角形回転体1の略重心G位置に一端を連結した可撓性回転軸8と、該可撓性回転軸8の他端を連結して駆動可能に設けたモータ20とからなる正方形状穴明け加工装置としたことにより、第1にルーロー三角形回転体1を回転させ、被加工物Pは回転停止状態にて、被加工物Pに正方形状穴明け加工を整然として行うことができ、第2に構成が簡単で安価に提供できる等の効果を奏する。

【0020】このような構成においては、被加工物Pを回転させないで、工具なるルーロー三角形回転体1を回転させることで、従来のように、被加工物Pを回転させるような構成が大型化したものではなく、装置が小型化且つ安価に提供できるものである。

【0021】請求項2の発明においては、請求項1の構成と略同一であるが、ただ、切削用バイト2とルーロー三角形回転体1とを別個独立して設けたことで、切削用バイト2のみが破損等した場合に、その切削用バイト2のみを交換することで好適に対応できるものであり、他

50 の効果は請求項1と同等である。

【0022】また、請求項3の発明においては、請求項1又は2において、前記正方形穴4は貫通させ、前記固定体3の後方に適宜の間隔を有して形成したガイド板5と、前記ルーロー三角形回転体1の後部側に固着したガイド回転板6と、該ガイド回転板6は固定体3の後部側と前記ガイド板5との間に摺動可能にした正方形状穴明け加工装置としたことにより、前記ルーロー三角形回転体1が、前記正方形穴4を回転するのに、そのガイド回転板6がガイドとなっており、ルーロー三角形回転体1がより正確な回転にできる利点がある。

【0023】また、請求項4の発明においては、請求項1又は2において、前記切削用バイト2の前面に対し、近接又は離間可能に構成した被加工物Pの載置用の載置台22とからなる正方形状穴明け加工装置としたことにより、被加工物Pを載置台22に載せて、進行方向に対して徐々に進ませることで正方形状穴明け加工を整然としてできる利点がある。

【0024】なお、正方形状穴明け加工装置において、実際にそのルーロー三角形回転体に動きを与えると、速度が早過ぎて理解しにくいことも考慮されるため、図1-4に示すように、ルーロー三角形回転体1の裏面に、回転円板30を固着し、この周囲の一カ所に駆動輪31が押圧されるように設けられている。具体的には、該駆動輪31は、減速機32の軸に固着され、該減速機32が揺動アーム33の先端側に設けられ、該揺動アーム33の後部側は、前記固定体3に軸支され、その揺動アーム33の先端側は常時上方に弾発的に設けられている。即ち、該揺動アーム33の一部を上方に引張りコイルばね34にて張引かれている。このようにした場合には、ゆっくりと切削用バイト2（切削不能で単なる印のみの場合もある）が、正方形穴4の内周を回転し、その切削用バイト2の先端が、略正方形の軌跡になることを理解させることができ、教材用として最適である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の全体斜視図

【図2】(A)は本発明の要部を断面とした側面図

(B)は切削用バイト付きルーロー三角形回転体の正面図

図

【図3】本発明の要部であって、一部断面とした正面図

【図4】(A)は本発明の要部部材の斜視図

(B)は(A)の分解斜視図

【図5】(A)は本発明においてルーロー三角形回転体を回転開始する状態図

(B)は(A)によって切削された被加工物の未加工状

#### 態図

【図6】(A)は本発明においてルーロー三角形回転体を回転させている状態図

(B)は(A)によって切削された被加工物の加工状態図

【図7】(A)は本発明においてルーロー三角形回転体を回転させている状態図

(B)は(A)によって切削された被加工物の加工状態図

10 【図8】(A)は本発明においてルーロー三角形回転体を回転させている状態図

(B)は(A)によって切削された被加工物の加工状態図

【図9】(A)は本発明においてルーロー三角形回転体を回転させている状態図

(B)は(A)によって切削された被加工物の加工状態図

【図10】(A)は本発明においてルーロー三角形回転体を回転させている状態図

(B)は(A)によって切削された被加工物の加工状態図

20 【図11】(A)は本発明においてルーロー三角形回転体を回転させている状態図

(B)は(A)によって切削された被加工物の加工状態図

【図12】(A)は本発明においてルーロー三角形回転体を回転終了した状態図

(B)は(A)によって切削された被加工物の加工状態図

30 【図13】(A)は本発明の第2の実施の形態における切削用バイト付きルーロー三角形回転体の斜視図

(B)は(A)の回転体を使用している加工状態図

【図14】(A)は本発明の別の実施の形態における全体の裏面図

(B)は(A)のX-X矢視断面図

#### 【符号の説明】

G…重心

1…ルーロー三角形回転体

1 a…頂点

2…切削用バイト

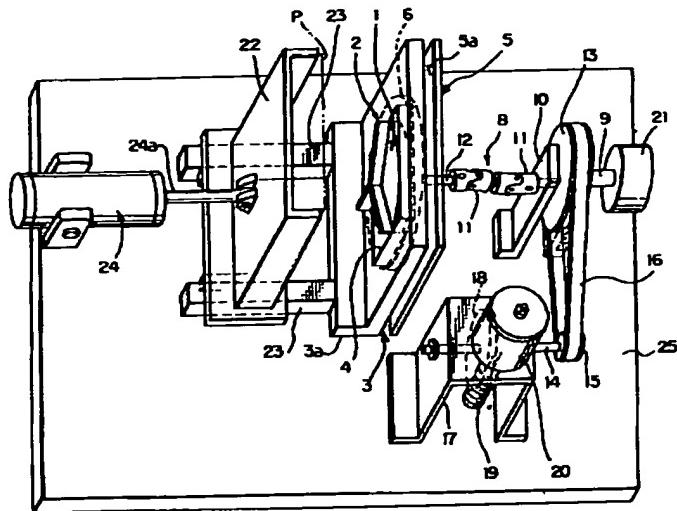
3…固定体

4…正方形穴

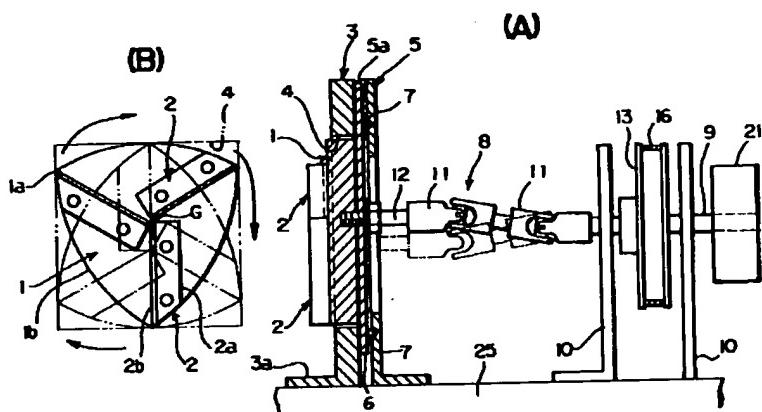
8…可撓性回転軸

20…モータ

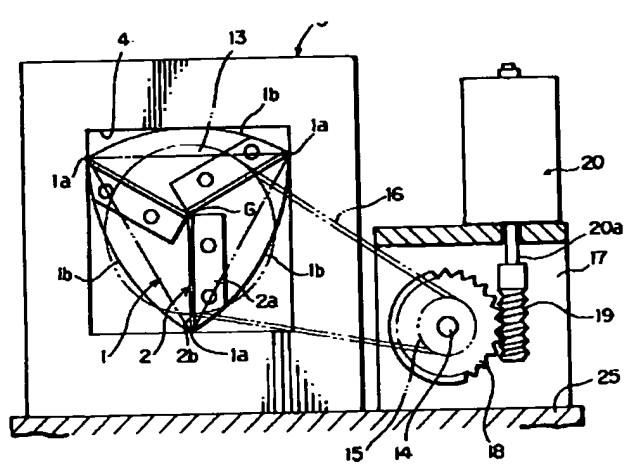
【図1】



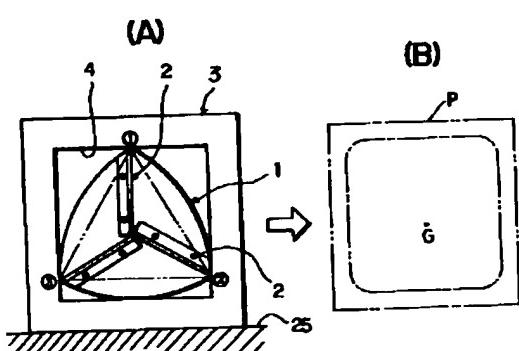
【2】



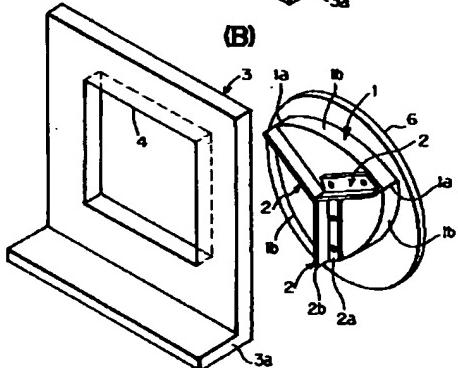
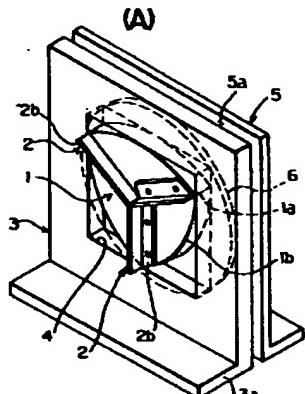
[図3]



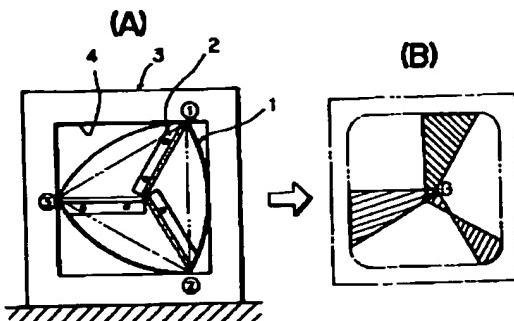
(图5)



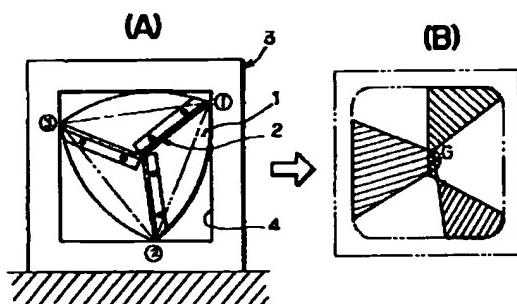
【図4】



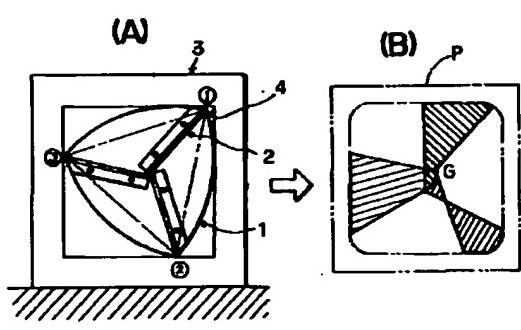
【図6】



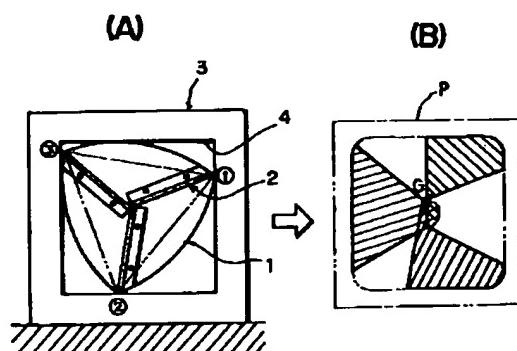
【図8】



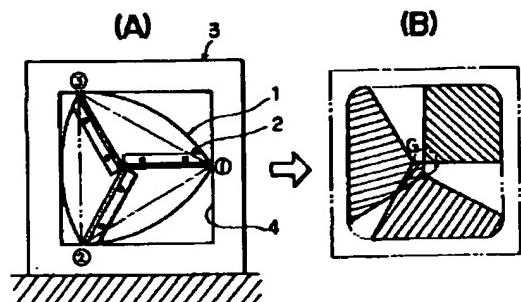
【図7】



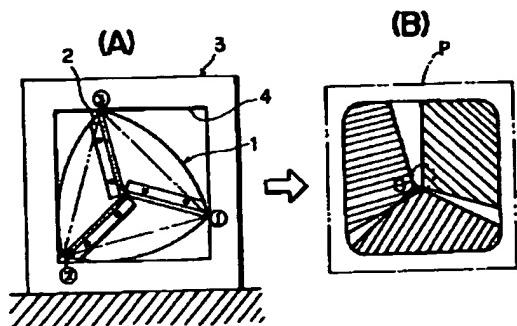
【図9】



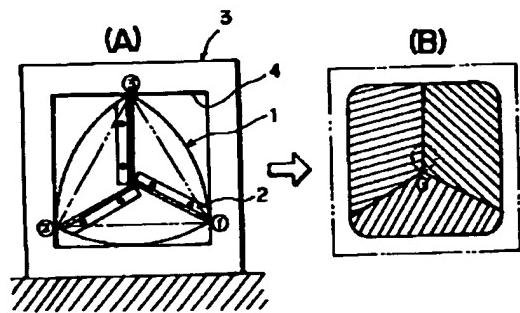
【図10】



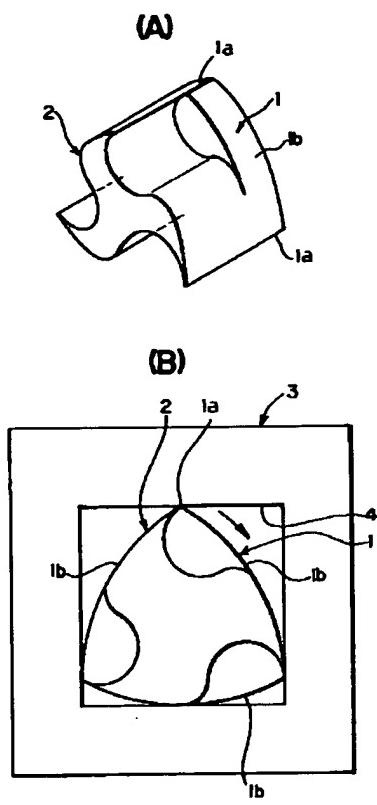
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

